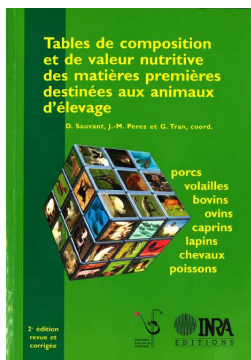


Méthodes applicables de prévision des valeurs nutritives des aliments et prise en compte de la composante internationale VOLAILLES

Michel LESSIRE



Denis BASTIANELLI



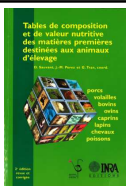
Calculs de 2001

Sur une population d'échantillons restreinte
(bibliographie et données de laboratoire)

Une composition moyenne
en nutriments

Une valeur de digestibilité
(énergie, N, acides aminés, P)

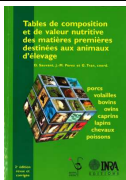
QUELLES VALEURS DE DIGESTIBILITE pour une population plus vaste de composition centésimale différente?



Calculs de 2001

Mode opératoire:

- 1-Extraire une population d'échantillons associant composition et digestibilité
- 2-Comparer les valeurs de composition obtenues avec les valeurs « IO7 »
- 3- Adapter les valeurs de digestibilités obtenues en 1 aux valeurs de composition obtenues en 2, à l'aide d'équations



Calculs de 2001

Comment adapter les valeurs?
Avec quelles équations?

- | | |
|-----------------------------------------------------------|-------------|
| 1=EM coq « mesurée » sur population d'échantillons connus | Ex: BLE |
| 2=EM calculée à partir d'équation sur cette population | 3471 |
| 3=EM calculée sur la population de la table | 3529 |
| EM définitive=3-(2-1) | 3494 |
| | 3436 |

Equations utilisées:

EMA_N coq: Fisher et Mc Nab, 1987 , Carré et Rozo, 1990...

Comment passer de EMA_N COQ vers EMA_N poulet?

Prise en compte du différentiel de digestibilité des lipides , accentué par viscosité et du différentiel de digestibilité de l'amidon et de l'impact des FAN sur une population d'échantillons de référence.

Prédire la valeur nutritive

Disposer de valeurs nutritives:

- digestibilité énergie
- Digestibilité azote, acides aminés
- Digestibilité/disponibilité P

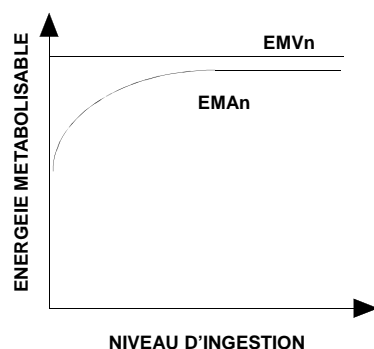
Disposer de prédicteurs :

- Physiques
- Chimiques
- Digestibilité *in vivo*
- Digestibilité *in vitro*
- SPIR

AVEC des méthodes normées, référencées,
acceptées par la Communauté scientifique

Valeurs nutritives

Energie Métabolisable: coq, poulet, AME.....TMEn



- Seule les EMVn sont indépendantes du niveau d'ingestion et additives;
- A niveau d'ingestion « *ad libitum* » l'EMAn est « similaire » à la TMEn;
- Mais les méthodes de mesure sont très différentes et des biais sont possibles.

-Il y a donc un réel problème de regroupements de valeurs
-Peut on utiliser les équations de prédiction TME pour les appliquer à AME?

Digestibilité N et acides aminés

Beaucoup de questions méthodologiques:

coq avec ou sans caeca, poulet, collecte totale,
marqueur, matière première pure ou diluée,
digestibilité vraie ou apparente....

Quelle corrélation entre dig AA et dig N? corrélations =0,85-0,98 pour drêches de blé

Quelle corrélation entre digestibilité et autres critères analytiques?

Ex: dig lysine et N corrélées avec Luminance et N dans ADF pour drêches de blé

Pourquoi prédire?

Les méthodes *in vivo* sont :

- couteuses en installations et main d'œuvre (dispositif expérimental, laboratoire),
- demandent du temps (fabrication aliment.....résultats),
- demandent une quantité non négligeable d'aliment,
- ne sont pas forcément reproductibles (inter-instituts) à cause des différences de pratiques, de protocoles etc. Notamment des données expérimentales peuvent être biaisées les unes par rapport aux autres.

Prédicteurs physiques

Sur une large gamme de poids spécifiques de blé, des relations peuvent exister avec AME/digestibilité, avec plutôt un effet de seuil (= classification)

Mais AME et PS ou poids 1000grains=NS (Wiseman, 2000)
Avec 2 AME très élevées pour les 2 PS les plus faibles
50 blés testés

Couleur DDGS de blé (Cozannet et al, 2010)
 EMAn coq Mj/kgMS= 13,32+0,12Luminance ($r^2=0,77$)
 Dig Lysine %=-90,3+2,5Luminance ($r^2=0,75$)

Couleur DDGS de Maïs (Fastinger et al, 2006)
 TMEn et Dig Lysine réduites si échantillon sombre

Analyses chimiques

Il existe de très nombreuses équations élaborées pour prédire la valeur énergétique des matières premières ou aliments complets.

Facteurs > 0: lipides, amidon,...

Facteurs < 0: indicateurs de fibres, minéraux, FAN, ...

Par exemple:

- Alvarenga et al, 2011 (formes de soja et gluten maïs)
 - Ahmadi et al, 2008 (sous produits abattoir de volailles)
 - Carpenter and Glegg, 1956
 - Carré et Rozo, 1990 (matières premières et aliments)
 - Cozannet et al, 2010 (DDGS blé)
 - Janssen et al 1989 (équations MP)
 - Losada et al, 2009 (céréales, co produits) et 2010 (MP riches en MAT)
- Céréales : AMEn (kcal kg⁻¹ DM) = 3,775 (±48.7) – 47.7 (±18.7) CF+ 65.9 (±4.93) EE – 170 (±25.1) ash – 50.3 (±15.2) S
 RSD = 177; n = 96; R2 = 0.833.
- Villamide and San Juan, 1998 (T. Tournesol)
 - Yegani and Korver, 2012 (blé)

Prédiction des teneurs en EMAn des drèches pour différents "types" de volailles

| Type volaille/stade | Equation |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Coqs | $EMAn = 13,23 - 0,24 ADF$ |
| Poulets | $EMAn = 12,81 - 0,24 ADF$ |
| Pondeuses | $EMAn = 12,52 - 0,24 ADF$ |
| Dindes (10 sem) | $EMAn = 11,95 - 0,24 ADF$ |
| EMAn in MJ par kg MS et ADF en % MS | |

Digestibilités in vivo

Ou calculer des EM en tenant compte des digestibilités des différents nutriments = même travail que pour une mesure directe, avec peut être une application plus large car possibilité de prendre en compte des FAN (fact. anti tryptiques, tannins, ..) et des traitements technologiques impactant la digestibilité des nutriments (sorghos, légumineuses,...).

Digestibilités in vitro

Mimer les processus digestifs
Méthode Simple
Rapide
Précise



Valeur nutritionnelle
aliment, digestibilité in vivo
des nutriments

Pepsine, amylase, lipase, protéase
+cellulase, hémicellulase, β -glucanase,...

pH, T°, durée



Filtration, analyses

Puis calcul de digestibilité

Pas de méthodologie officielle/reconnue

Questions : taille des particules, quantité substrat, concentrations des enzymes,
effet des traitements technologiques sur l'aliment (granulation, T°,...), flore intestinale,...

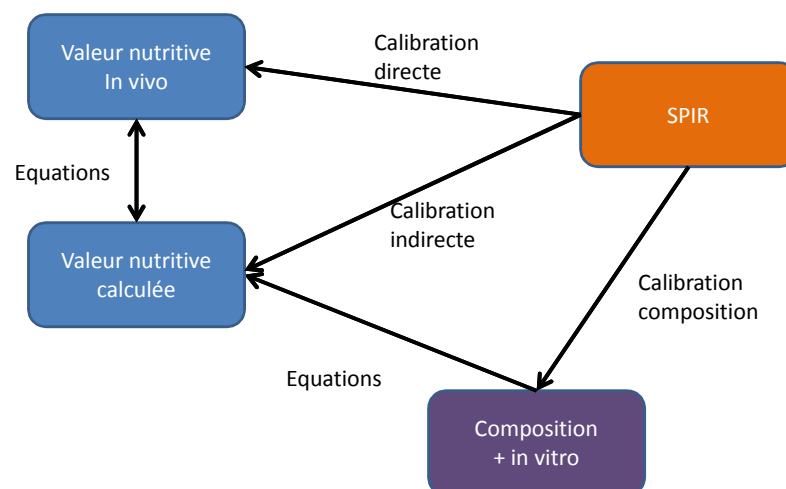
Spectrométrie dans le proche infrarouge SPIR

- Avantages
 - Analyse rapide de nombreux échantillons
 - Coût limité
- Inconvénient : nécessité d'étalonnages souvent non disponibles
 - Construction des bases de calibration?
 - Adaptation de bases existantes ?
- Avenir
 - Bases aliments volailles ?
 - Aide à l'expérimentation ? (analyses fientes, etc.)

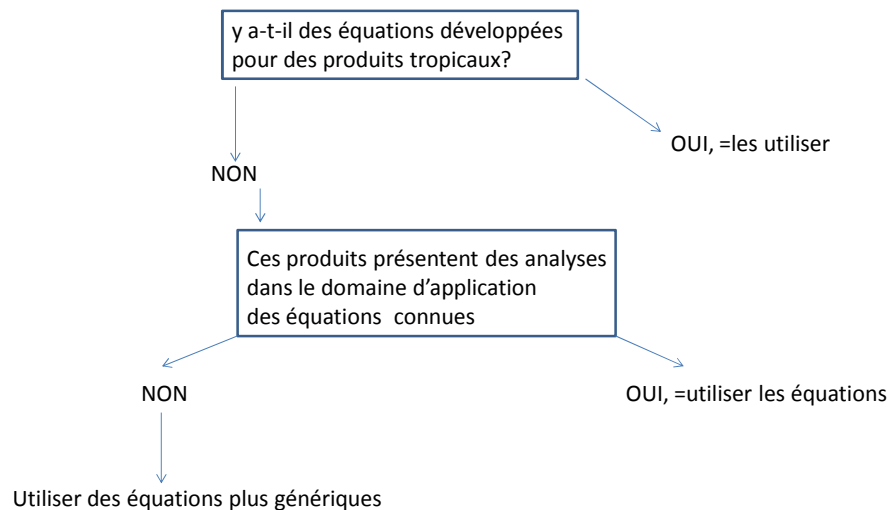
Prédiction par SPIR de la valeur nutritive

- Prédiction directe de la V.N. par SPIR
 - Avantage : mesure directe
 - Quelle base de calibration ?
 - Création: beaucoup d'échantillons par MP -> irréaliste ?
 - Validation, entretien difficiles (besoin de références *in vivo*)
- Prédiction indirecte de la V.N.
 - Avantage:
 - Mise à jour découplée des calibrations SPIR (composition) et des équations de prédiction (compo*V.N.), qui peuvent venir de la littérature
 - Inconvénients
 - Cumul des erreurs (équation + SPIR).
 - Validité des équations pour des aliments atypiques ?

Valeur nutritive



Impact de la composante internationale?



PLUTÔT UTILISER LES EQUATIONS POUR CORRIGER LES VALEURS

MANIOC

| | Cendres | Cellulose | Amidon | AMEn Mj | AMEn Kcal |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|--------|---------|-----------|
| Table Européenne 1989 | 20 | 35 | 792 | 16.38 | 3550 |
| Feedipédia | 39 | 39 | 804 | 15.2 | 3632 |
| Equation de correction table Européenne : $16,38 - 16,38 \text{ Cendres} - 34,64 \text{ Cell.}$ | | | | | |

CONCLUSION

Il existe de nombreuses équations pour prédire la valeur nutritionnelle des aliments chez les volailles

NE PAS OUBLIER

que ce ne sont que des calculs qui dépendent de la précision des mesures *in vivo* et de celle des prédicteurs

Ne pas oublier aussi la présence de facteurs antinutritionnels, de contaminants, de traitements qui peuvent impacter la digestibilité

La principale finalité de ces prédictions:

Caractériser une matière première pour Formuler des aliments

qui satisfont les besoins des animaux, pour un objectif donné

In fine ce sera toujours le poulet, le dindon,... qui exprimera la réponse